



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08250287 A**

(43) Date of publication of application: 27.09.96

(51) Int. Cl

H05B 41/29

(21) Application number: 07048839

(22) Date of filing: 08.03.95

(71) Applicant: TDK CORP

(72) Inventor: **WAZAKI MASARU**  
**TAKAYANAGI YOSHINOBU**  
**KURIHARA MAKOTO**

**(54) DISCHARGE LAMP LIGHTING APPARATUS**

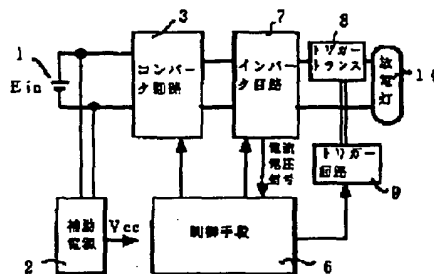
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To miniaturize an inductance element of a filtering circuit part of an inverter circuit without deteriorating lighting property of a discharge lamp by increasing oscillation frequency of an output control apparatus for a converter at the time of discharge starting.

**CONSTITUTION:** When a d.c. power source 1 current is applied, a control output  $V_{cc}$  starts running from an auxiliary electric power source 2 and an output control apparatus 6 of a converter starts driving. Successively a converter circuit 3 starts driving and generates primary voltage  $E_1$ . In this case, the impedance of a discharge lamp 10 is extremely high and in insulated state. After that, a trigger circuit 9 starts driving and generates high voltage trigger pulses for discharge start from a trigger transformer 8 and applies the pulses to the discharge lamp. Consequently, breakdown occurs in the discharge lamp 10 and glow discharge is generated. Then, in the discharge lamp 10, the impedance quickly lowers and output voltage of a inverter circuit 7 makes lamp current flowing and thus output voltage of the circuit 3 lowers to  $E_1$ . Finally, in

the discharge lamp 10, the glow discharge changes to arc discharge and the lamp voltage is raised and stabilized.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



Applicants: Akio Ishizuka and Shigenisa Kawatsuru

Title: High Pressure Discharge Lamp Starter...

U.S. Serial No. not yet known

Filed: August 1, 2003

Exhibit 10

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-250287

(43) 公開日 平成8年(1996)9月27日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 B 41/29

H 0 5 B 41/29

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-48839

(22) 出願日 平成7年(1995)3月8日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 和崎 賢

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケイ株式会社内

(72) 発明者 高柳 善信

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケイ株式会社内

(72) 発明者 栗原 誠

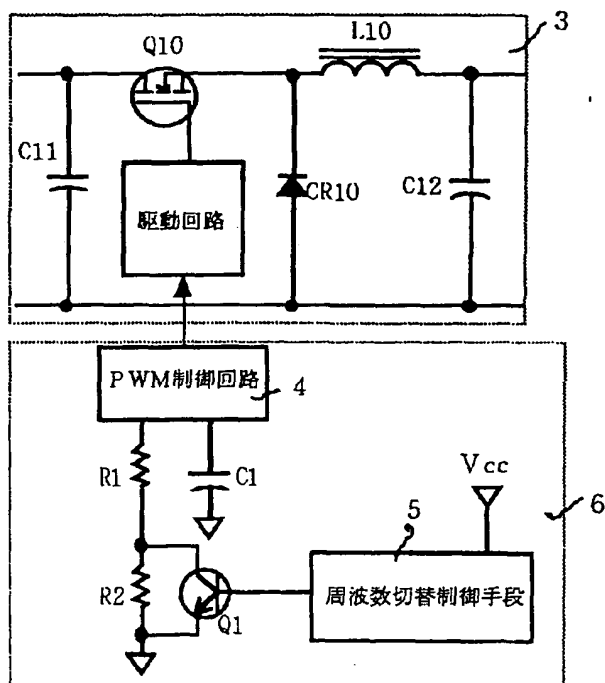
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケイ株式会社内

(54) 【発明の名称】 放電灯点灯装置

(57) 【要約】

【目的】 放電灯の点灯性を損なうことなく、放電起動時の動作磁束密度 $\Delta B_1$ を小さくし、コンバータ回路の平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の巻線数Nやインダクタンス素子L10のコアの断面積Aを小さくして、インダクタンス素子L10を小型化することを目的とする。

【構成】 直流入力電源に接続され放電灯に電力を供給するコンバータと前記コンバータの出力制御手段とを備えた放電灯点灯装置であって、前記出力制御手段は、発振周波数を放電安定時よりも放電起動時に高くなるように設定する。前記発振周波数は、好ましくは周波数切替制御手段によって放電安定時よりも放電起動時に高くなるように設定する。好ましい一実施例では、前記周波数切替制御手段は、発振周波数を制御するスイッチ素子をオン、オフ動作させる信号を出力する。更に好ましい一実施例では、前記発振周波数を制御するスイッチ素子は、放電起動時にオン動作、放電安定時にオフ動作する。前記放電安定時と前記放電起動時の判別手段は、好ましくは補助電源の出力の立上りによる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流入力電源に接続され放電灯に電力を供給するコンバータと、

前記コンバータの出力制御手段と、を備えた放電灯点灯装置であって、

前記出力制御手段は、発振周波数を放電安定時よりも放電起動時に高くなるように設定することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項2】 請求項1記載の放電灯点灯装置であって、

前記発振周波数は、周波数切替制御手段によって放電安定時よりも放電起動時に高くなるように設定することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項3】 請求項2記載の放電灯点灯装置であって、

前記周波数切替制御手段は、発振周波数を制御するスイッチ素子をオン、オフ動作させる信号を出力することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項4】 請求項3記載の放電灯点灯装置であって、

前記発振周波数を制御するスイッチ素子は、放電起動時にオン動作、放電安定時にオフ動作することを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項5】 請求項1ないし4記載の放電灯点灯装置であって、

前記放電安定時と前記放電起動時の判別手段は、補助電源の出力の立上りによることを特徴とする放電灯点灯装置。

【請求項6】 直流入力電源に接続され放電灯に電力を供給するコンバータと、

前記コンバータの出力制御手段と、を備えた放電灯点灯装置であって、

前記出力制御手段は、発振周波数を放電安定時よりもグロー放電開始からアーク成長過程に高くなるように設定することを特徴とする放電灯点灯装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、車両用や光学機器等に使用されるメタルハライドランプやクセノンランプなどの放電灯点灯装置に係わり、特に放電灯の点灯性を損なうことなく、小型・軽量で、低コスト化が図られた放電灯点灯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図5は降圧型コンバータの基本回路とコンバータの出力制御手段の従来例である。図5において、3はコンバータ回路、C11は入力コンデンサ、Q10は電界効果トランジスタ、CR10はスイッチングダイオード、L10はインダクタンス素子、C12はコンデンサ。また、6はコンバータの出力制御手段、4はPWM制御回路、R10は出力制御手段6の抵抗、C10は出力制御手

段6のコンデンサである。

【0003】前記のように構成されたコンバータ回路3において、平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の動作磁束密度は、放電起動時 $\Delta B1$ と放電安定時 $\Delta B2$ に、それぞれ数1、数2のようになる。ここで、 $E_{in}$ は直流電源1の入力電圧、 $E1$ は放電起動時のランプ電圧、 $\tau1$ は放電起動時における電界効果トランジスタQ10のオン幅、 $E2$ は放電安定時のランプ電圧、 $\tau2$ は放電安定時における電界効果トランジスタQ10のオン幅、Nは平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の巻線数、Aはインダクタンス素子L10のコアの断面積である。なお、 $\tau1$ と $\tau2$ は、コンバータの出力制御手段の発振周波数と相関関係がある。

【0004】

【数1】

$$\Delta B1 = \frac{(E_{in} - E1) \cdot \tau1}{N \cdot A}$$

【0005】

【数2】

$$\Delta B2 = \frac{(E_{in} - E2) \cdot \tau2}{N \cdot A}$$

【0006】放電起動時には、コンバータ回路3から放電灯10をみると負荷急変が生じるため、電界効果トランジスタQ10のオン幅 $\tau1$ は、最大パルス幅に広がるように動作させる。このため、放電起動時における電界効果トランジスタQ10のオン幅 $\tau1$ と放電安定時における電界効果トランジスタQ10のオン幅 $\tau2$ の間には、一般に数3の関係がある。

【0007】

【数3】

$$\tau1 > \tau2$$

【0008】また、放電起動時のランプ電圧 $E1$ と放電安定時のランプ電圧 $E2$ の関係は、数4のようになる。

【0009】

【数4】

$$E1 < E2$$

【0010】数1、数2、数3、および数4により、放電起動時の動作磁束密度 $\Delta B1$ および放電安定時の動作磁束密度 $\Delta B2$ の関係は、数5のようになる。

【0011】

【数5】

$$\Delta B1 > \Delta B2$$

【0012】数5は、放電起動時（放電灯の温度が低くガス蒸気圧が低い状態での起動時には特にランプ電圧 $E1$ が低い）には、放電安定時よりも、コンバータ回路の平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の動作磁束密度が大きくなって、飽和磁束密度に近づき、飽和動作しやすいことを意味する。

【0013】インダクタンス素子L10が飽和動作した場合、低インピーダンスになるため、コンバータ回路の電界効果トランジスタQ10は過大な電流が流れて故障する可能性が大きく、著しく信頼性の低下を招くことになる。

【0014】図5において、コンバータ回路3に制御信号を送出するPWM制御回路（パルス幅制御）4には、一般に市販のスイッチング電源用ICが使用される。例えば、NECカタログ「汎用リニアIC・1994/1995年度版」(1A-111M September 1994)の1270

ページの発振部の解説にあるように、発振周波数は抵抗とコンデンサの時定数で設定出来るようになっている。

【0015】コンバータの出力制御手段6において、発振周波数f0は数6で表わすことができる。ここで、kはICによって決まる定数である。

【0016】

【数6】

$$f_0 = \frac{k}{R_{10} \cdot C_{10}}$$

【0017】図5に示すコンバータの出力制御手段6では、出力制御手段6の抵抗R10とコンデンサC10はそれぞれ1つずつで、発振周波数は固定される。即ち、従来発振周波数は、放電起動時も放電安定時も同一になっていた。従って、コンバータ回路の平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の設計は、放電起動時の磁束密度ΔB1を基準にして、数1のコンバータ回路の平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の巻線数Nや、インダクタンス素子L10のコアの断面積Aを設定する必要があった。このため、放電安定時には動作磁束密度が飽和磁束密度に対して余裕が有過ぎるという結果となり、インダクタンス素子L10は、必要以上に大きくなるという欠点があった。また、インダクタンス素子L10の巻線数Nやインダクタンス素子L10のコアの断面積Aを放電安定時に合わせて設定し小型化しようとする、インダクタンス素子L10が飽和してしまい、著しく信頼性の低下を招くという欠点があった。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、前記のような課題に着目してなされたもので、放電灯の点灯性を損なうことなく、放電起動時の動作磁束密度ΔB1を小さくし、コンバータ回路の平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の巻線数Nやインダクタンス素子L10のコアの断面積Aを小さくして、インダクタンス素子L10を小型化することを目的とする。また、小型化によって低価格化を図ることも目的としている。さらに、コンバータの出力制御手段における発信周波数制御手段および放電灯の放電起動時と放電安定時の判別手段を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】このような目的は、下記(1)～(5)の本発明により達成される。

【0020】(1)直流入力電源に接続され放電灯に電力を供給するコンバータと前記コンバータの出力制御手段とを備えた放電灯点灯装置であって、前記出力制御手段は、発振周波数を放電安定時よりも放電起動時に高くなるように設定する。

【0021】(2)前記発振周波数は、好ましくは周波数切替制御手段によって放電安定時よりも放電起動時に高くなるように設定する。

【0022】(3)好ましい一実施例では、前記周波数切替制御手段は、発振周波数を制御するスイッチ素子をオン、オフ動作させる信号を出力する。

【0023】(4)更に好ましい一実施例では、前記発振周波数を制御するスイッチ素子は、放電起動時にオン動作、放電安定時にオフ動作する。

【0024】(5)前記放電安定時と前記放電起動時の判別手段は、好ましくは補助電源の出力の立上りによる。

20 【0025】(6)直流入力電源に接続され放電灯に電力を供給するコンバータと前記コンバータの出力制御手段とを備えた放電灯点灯装置であって、前記出力制御手段は、発振周波数を放電安定時よりもグロー放電開始からアーク成長過程に高くなるように設定する。

【0026】

【作用】放電灯点灯装置の放電起動時に、コンバータの出力制御手段の発振周波数を上げることで、放電起動時における電界効果トランジスタQ10のオン幅τ1を小さくし、放電起動時の磁束密度ΔB1を小さくすることができる。これによって、放電起動時の放電灯の状態変化によって生じる負荷急変に対して、コンバータ回路の平滑回路を構成するインダクタンス素子L10の飽和動作の防止が容易となる。さらに、インダクタンス素子L10の巻線数Nとインダクタンス素子L10のコアの断面積Aを小さくでき、インダクタンス素子L10の小型化が可能となる。一方、小型化によって、低価格化を図ることが可能となる。

【0027】

40 【実施例】図3は放電灯点灯装置の基本構成とその動作を説明するためのブロック図、図4はコンバータ回路の放電起動時から放電安定時までの出力電圧特性を示す波形図である。図3において、1は直流電源（入力をオン／オフするスイッチは省略）、2は補助電源、3はコンバータ回路、6はコンバータの出力制御手段、7はインバータ回路、8はトリガートランス、9はトリガー回路、10は放電灯である。

50 【0028】図3のように構成された放電灯点灯装置の動作を図4と共に説明する。直流電源1（図3では入力をオン／オフするスイッチは省略）が図4に示すToのタイミングで入力（電圧Ein）されると、先ず補助電源

2によりT1のタイミングで制御用出力Vccが立ち上がり、コンバータの出力制御手段6が動作を開始する。続いて、コンバータ回路3が動作し、図4に示すT2のタイミングで一次電圧E<sub>0</sub>を発生する。この段階までは、放電灯10のインピーダンスは、非常に高く絶縁状態にある。この後、トリガー回路9が動作し、図4に示すT3のタイミングで、トリガートランス8から放電起動用の高圧トリガーパルスを発生し、放電灯10に印加する。そして、放電灯10はブレークダウンを生じ、グロー放電が発生する。放電灯10は、急速にインピーダンスが下がって、直流を所定の周波数の交流に変換するインバータ回路7の出力電圧がランプ電流を流し始め、コンバータ回路3の出力電圧が電圧E<sub>1</sub>に低下する。(この時コンバータ回路3から放電灯10をみると、負荷急変が生じたことになる)そして、放電灯10は、グロー放電からアーク放電に移行する。さらに、放電灯10に電流を流し続けると、アーク放電は成長を続け、放電灯10の温度が上昇すると共に、ランプ電圧が図4に示すように上昇し、やがてT4のタイミングでコンバータ回路3の出力電圧がE<sub>2</sub>に安定し、アーク放電は定常状態となる。

【0029】図3の放電灯点灯装置の基本構成とその動作を踏まえ、以下に本発明の実施例を説明する。図1は本発明の放電灯点灯装置の一実施例(コンバータ回路とコンバータの出力制御手段以外の放電灯点灯装置は図から省略)、図2は図1に示す実施例の動作を説明するためのタイムチャートである。図1において、3はコンバータ回路、6はコンバータの出力制御手段、5は周波数切替制御手段、R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>は出力制御手段6の抵抗、C<sub>1</sub>は出力制御手段6のコンデンサ、Q<sub>1</sub>出力制御手段6のスイッチ素子、4はPWM制御回路、他の符号は図5と同じである。

【0030】まず、放電灯点灯装置の直流電源1(図3では入力をオン/オフするスイッチは省略)を図2に示すタイミングT<sub>0</sub>で入力(電圧E<sub>in</sub>)すると、補助電源2の制御用出力Vccが立ち上がる。補助電源2の制御用出力Vccの立ち上がりによって、図1に示すコンバータの出力制御手段6の周波数切替制御手段5が動作を開始する。周波数切替制御手段5は、図2に示すタイミングT<sub>1</sub>以後の放電起動時に、出力制御手段6の発振周波数を制御するためのスイッチ素子Q<sub>1</sub>がオン動作するように図2に示すオン信号を出力する。さらに、放電安定後には、タイミングT<sub>4</sub>で、スイッチ素子Q<sub>1</sub>がオフ動作するように図2に示すオフ信号を出力する。このようにすると放電起動時には、発振周波数を設定するための抵抗R<sub>2</sub>はスイッチ素子Q<sub>1</sub>がオンとなってショートする。従って、放電起動時の発振周波数f<sub>0</sub>、放電安定時の発振周波数f<sub>1</sub>は、それぞれ数7、数8のようになり、数9が成立する。ここで、kはICによって決まる定数である。

【0031】

【数7】

$$\text{放電起動時の発振周波数 } f_0 = \frac{k}{R_1 \cdot C_1}$$

【0032】

【数8】

$$\text{放電安定時の発振周波数 } f_1 = \frac{k}{(R_1 + R_2) \cdot C_1}$$

【0033】

【数9】

$$f_0 > f_1$$

【0034】以上説明したように、本発明は、放電起動時の出力制御手段6の発振周波数を上げることによって、コンバータ回路の平滑回路部のインダクタンス素子を小型化し、低価格化できる効果がある。また、放電起動時の放電灯の状態変化によって生じる負荷急変に対し、コンバータ回路の平滑回路部のインダクタンス素子の飽和動作の防止ができ、放電灯点灯装置の信頼性を高める効果がある。

【0035】一方、放電起動時に光束の高速立上り特性が要求される車両の前照灯用などの用途で、早い立上り特性を得るため、放電起動時には放電安定時よりも大きな電力制御を行う。このような場合に、放電起動時に発振周波数の高周波化を実施することによって、図1のコンバータ回路の入力コンデンサC<sub>11</sub>の小型化と、低価格化できる効果がある。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、放電灯の点灯性を損なうことなく、放電起動時のコンバータの出力制御手段6の発振周波数を上げることによって、コンバータ回路の平滑回路部のインダクタンス素子の小型化と、低価格化できる効果がある。また、放電起動時にコンバータ回路の平滑回路部のインダクタンス素子の飽和動作の防止ができ、放電灯点灯装置の信頼性を高める効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す回路図である。

【図2】図1に示す実施例の動作を説明するためのタイムチャートである。

【図3】放電灯点灯装置の基本構成とその動作を説明するためのブロック図である。

【図4】コンバータ回路の放電起動時から放電安定時までの出力電圧特性を示す波形図である。

【図5】降圧型コンバータの基本回路と前記コンバータの出力制御手段の従来の回路例である。

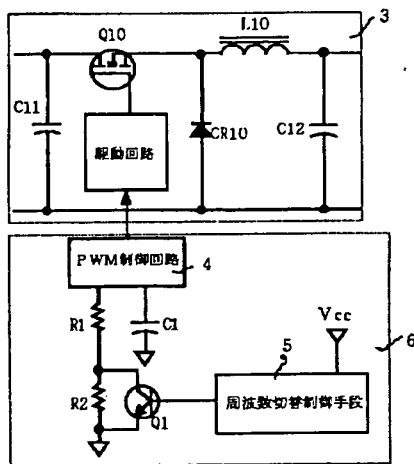
【符号の説明】

1 直流電源

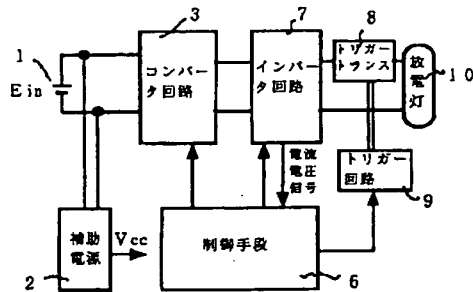
50 2 補助電源

- 3 コンバータ回路  
 4 PWM制御回路  
 5 周波数切替制御手段  
 6 コンバータの出力制御手段  
 7 インバータ回路  
 8 トリガートランス  
 9 トリガー回路  
 10 放電灯  
 R1 出力制御手段 6 の抵抗  
 R2 出力制御手段 6 の抵抗  
 C1 出力制御手段 6 のコンデンサ

【図 1】

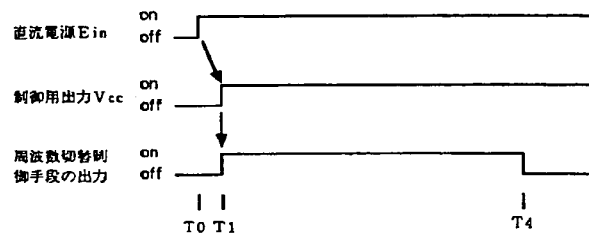


【図 3】

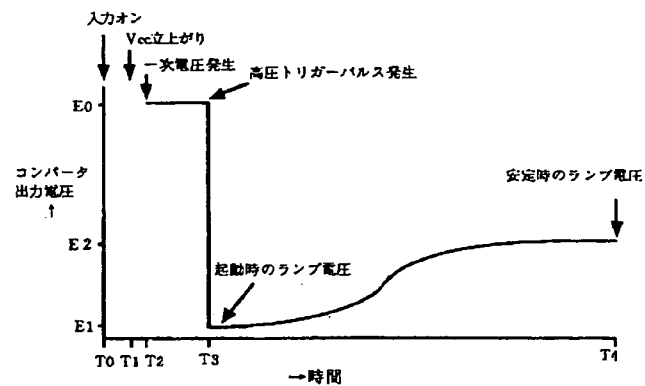


- Q1 出力制御手段 6 のスイッチ素子  
 R10 出力制御手段 6 の抵抗  
 C10 コンデンサ  
 C11 コンバータ回路 3 の入力コンデンサ  
 Q10 コンバータ回路 3 の電界効果トランジスタ  
 CR10 コンバータ回路 3 のスイッチングダイオード  
 L10 コンバータ回路 3 の平滑回路を構成するインダクタンス素子  
 C12 コンバータ回路 3 の平滑回路を構成するコンデンサ  
 10 ンサ

【図 2】



【図 4】



【図 5】

